HIR0056-00

取扱説明書

小形流量センサ　FUS8シリーズ

製品をお使いになる前に、この取扱説明書を必ずお読みください。
ご使用方法を誤りますと、機能を損ない事故を招く恐れがあります。
この取扱説明書は必要な時にすぐ取り出して読めるように大切に保管しておいてください。

注意事項
- ご使用にあたり、お客様で十分評価を行っていただき品質・性能、安全性にご配慮いただきますようお願いいたします。
- 本製品は真空吸着確認用としてお使いいただきますようお願い致します。
- 本製品は外力が加わると流量出力が変動する場合があります。お使いの際には製品を挟み込むなどの外力が加わらないようにして下さい。
- ご使用中にコネクタ部へ応力が加わらないようにしてください。内部基板・ボディが変形して出力変化や、外部漏れの原因となります。

注意事項

●計量法に適合していませんので、商取引には使用しないでください。工業用センサとして使用してください。
●本製品を吸着確認等でご使用の場合は吸入側の上流に必ずエアフィルタを取付け、異物の吸入を防止してください。
●本製品を吸着確認等でご使用の場合は大気の露点と本製品の周囲温度を考慮して、配管内で結露しない条件でご使用ください。
●吸気などの真空用途で使用する場合、ワンタッチ継手部付近での曲げを行わないでください。ワンタッチ継手付近のチューブに応力が加わる場合はインサートリングをチューブに挿入後、ワンタッチ継手へ差し込んでご使用ください。
●製品を使用時及び搬送時に、10G（100m/sec²）以上の振動及び衝撃を加えると流量-出力特性が変動したり、ホルダから製品が脱落することがありますので、過度の振動及び衝撃を加えないようにして下さい。
●防爆性環境
爆発性ガスの雰囲気中では、絶対に使用しないでください。
防爆構造になっていませんので、爆発火災を起こす可能性があります。
●腐食性環境
亜硫酸ガス等の腐食性ガス雰囲気では使用しないでください。
●周囲温度・流体温度
周囲温度・流体温度は0～50℃の範囲内でご使用ください。なお、温度範囲内であっても周囲温度・流体温度が急激に変化し結露が発生する場所では使用しないでください。
●使用圧力範囲・使用流量範囲
最高使用圧力以上又は最低使用圧力以下、使用流量範囲外での使用は故障の原因になりますので、仕様範囲内にてご使用ください。
●防滴環境
水分、塩分、塵埃および切り粉がある場所、加圧、減圧環境下では設置しないでください。温度変化の激しい場所や、高湿度の環境では本体内部に結露による障害を発生する恐れがありますので使用できません。

使用流体

●引火性の流体には絶対に使用しないでください。
●適用流体は空気、窒素ガスです。それ以外の流体では仕様を保証出来ませんので使用しないでください。
●塩素、硫黄、酸等の腐食成分を含まない乾燥気体で、かつダストおよびオイルミストを含まない清浄気体をご使用ください。
●コンプレッサからの圧縮空気には、ドレン（水、酸化オイル、異物等）が含まれていますので、センサの一次側(IN側)にフィルタ、エアドライヤおよびオイルミストフィルタを取付けてご使用ください。なお、センサ内のメッシュ（金網）は、配管中の流れを整流するためのものです。異物を取除くためのフィルタではありませんので、必ずフィルタを設置してください。
●センサの一次側(IN側)にバルブを使用する場合は、禁油仕様のバルブをご使用ください。尚、バルブによっては摩耗粉が発生する場合がありますので、フィルタを取付けてご使用ください。

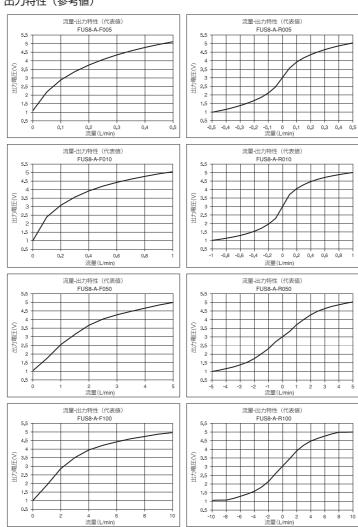
使用・メンテナンスについて

●出力精度は、温度特性の他に通電による自己発熱の影響も受けます。ご使用時は、スタンバイ時間（通電後５分以上）を設けるようにしてください。
●１年間に一度以上は点検を行い、正常に動作することを確認してください。出力電圧は、弊社測定条件での初期値から、片方向タイプにて±6%F.S.以下、双方向タイプにて±3%F.S.以下変化する場合があります。（弊社信頼性試験結果における変化量定義です。）定期的に動作確認することを推奨いたします。
●故障の原因になりますので分解・改造はしないでください。
●ケースの材質は樹脂です。汚れ等を取るために、溶剤・アルコール・洗浄剤などは使用しないでください。樹脂を侵す恐れがあります。
●配線は電源を切った状態で行ってください。
●本製品および配線は、強電線などのノイズから極力離して設置してください。
●サージ電流、逆流電流が発生した場合、破損の恐れがあるためご注意ください。
●交流電源とは絶縁された定格内のＤＣ安定化電源を使用してください。絶縁されていない電源は、感電の危険があります。安定化されていない電源では、電圧のピーク値が定格を越え、本製品を破損させたり、精度を悪化させる場合があります。
●リード線に繰り返しの曲げや引張り力が加わらないようにしてください。断線の原因となります。

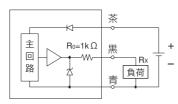
仕様

項目 ＼ 型番		アナログ出力タイプ							
		FUS8-A-R005	FUS8-A-R010	FUS8-A-R050	FUS8-A-R100	FUS8-A-F005	FUS8-A-F010	FUS8-A-F050	FUS8-A-F100
流量レンジ(L/min)		-0.5～0.5	-1～1	-5～5	-10～10	0～0.5	0～1	0～5	0～10
使用条件	使用流体(MPa)	清浄空気(JIS　B　8392-1、1.1.1～1.6.2)、窒素							
	使用圧力範囲(MPa)	-0.09～0.2							
	保証耐圧力(MPa)	0.3							
	使用周囲温度・湿度	0～50℃、80%RH以下							
	使用流体温度(℃)	0～50　(結露無きこと)							
保存温度範囲(℃)		-20～60　(結露無きこと)							
アナログ出力精度	直線性	ノンリニア特性　アナログ出力1-5V　(注)							
	圧力特性	±5%.F.S.以下 (-0.09～0.2MPa、25℃、0.1MPa基準)				±10%.F.S.以下 (-0.09～0.2MPa、25℃、0.1MPa基準)			
	温度特性	±0.3%.F.S./℃以下 (0～50℃、25℃基準)				±0.6%.F.S./℃以下 (0～50℃、25℃基準)			
	再現性(繰返し精度)	±2%.F.S.以下							
	電源電圧変動	±2%.F.S.以下(DC24V±10%)							
応答性		5ms以下			8ms以下	5ms以下			8ms以下
消費電流		30mA以下							
電源電圧		DC24V±10%　リップル1%以下							

注：双方向（片方向）は、流量0の時3V(1V)を示し、コネクタを右側にし、本体を見て流体を右に流した場合、5Vに変化します。

出力特性（参考値）

注：精度の保証範囲は、流量ゼロ～正方向のフルスケール流量となります。

配線方法

線色	内容
茶	電源＋　DC24V±10%
青	電源－　GND
黒	アナログ出力（1～5V）

アナログ出力部の出力インピーダンスは1kΩです。接続負荷のインピーダンスが低い場合出力値の誤差が大きくなります。接続負荷のインピーダンスでの誤差を確認の上ご使用ください。

■計算例
- FUS8の出力インピーダンスＲo=1kΩ
- 負荷内部インピーダンスＲx=1ＭΩ
- 出力値＝(1-(Ro/(Ro+Rx)))×100%＝(1-(1kΩ/(1kΩ+1MΩ)))×100%≒99.9%
  ⇒出力値の誤差＝約0.1%

型式一覧

FUS8－A－R 005 － 4 4－3－NH
①②③④⑤⑥⑦

①出力形式		④：IN側ポートサイズ　⑤：OUT側ポートサイズ		⑥リード線長さ	
A	アナログ出力	無記号	センサヘッド単体	無記号	ケーブル無し
②流れ方向		180	φ1.8ワンタッチ継手(※1)	3	ケーブル付き(3芯、3m)
F	片方向	2	φ2ワンタッチ継手(※2)	⑦ホルダ	
R	双方向	3	φ3ワンタッチ継手	無記号	ホルダ付き
③流量範囲		4	φ4ワンタッチ継手	NH	ホルダ無し
005	フルスケール：0.5ℓ/min	6	φ6ミニマル継手		
010	フルスケール：1ℓ/min	M5	M5メネジ		
050	フルスケール：5ℓ/min	N4	ニップルカートリッジφ4		
100	フルスケール：10ℓ/min	N6	ニップルカートリッジφ6		

※1. φ1.8ワンタッチ継手を選定された場合は、流量は4L/minまでしか確保できません。
※2. φ2ワンタッチ継手を選定された場合は、流量は5L/minまでしか確保できません。

FUS8 － C33

ケーブルオプション	
C33	3芯ケーブル3m

設置方法

2箇所の貫通穴を利用して設置してください。

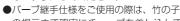
推奨ネジサイズ：M2
締付けトルク：
0.2～0.3N.m
※取付ネジは別途ご用意下さい。

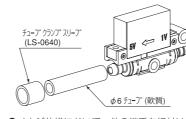
推奨ネジサイズ：M3
締付けトルク：
0.2～0.4N.m
※取付ネジは別途ご用意下さい。

推奨ネジサイズ：M3皿小ネジ
締付けトルク：0.2～0.4N.m
※取付ネジは別途ご用意下さい。

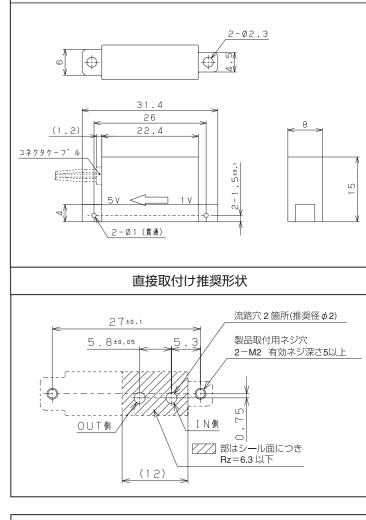
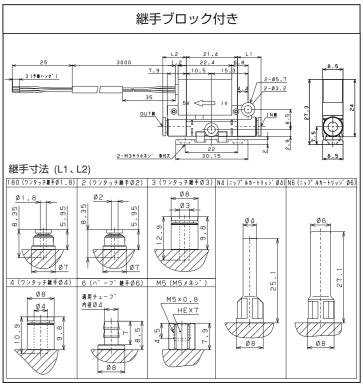
配管方法

●製品に印字されている矢印の向きを確認し、気体の流れる向きを確認してから配管・設置してください。また、配管したチューブに過度の引張り力や曲げ応力を加えますと製品の破損や漏れ、ホルダからの製品の脱落の原因となる可能性があります。
●ワンタッチ継手仕様をご使用の際は、チューブを確実に挿入し、チューブを引いて抜けないことを確認してからご使用ください。チューブは専用カッターで必ず直角に切断し、ご使用ください。
●ニップル継手仕様をご使用の際は、ニップル部をお持ちの真空発生器及び空気圧機器の出力ポートに取付け、使用してください。また、振動や衝撃の加わる環境で使用される場合は、ホルダに固定する等してニップル部に振動や衝撃が加わらないようにしてください。

ニップル部

●バーブ継手仕様をご使用の際は、竹の子の根元まで確実にチューブを差し込んで使用してください。装着不足の場合、チューブ抜け、漏れの原因となる可能性があります。また、極軟質チューブを使用する際は、弊社チューブクランプスリーブ(LS-0640)を必ず使用して下さい。
使用しない場合、チューブ抜け、漏れの原因となる可能性があります。

チューブクランプスリーブ
(LS-0640)
φ6チューブ（軟質）

●メネジ仕様において、他の継手を組付ける際は、必ずメネジ部外周の六面部にスパナ等の工具を掛けて行ってください。
その他の箇所に工具をかけますと、製品の破損や性能劣化の原因になる可能性があります。尚、締付けトルクは組み付ける継手の締付けトルクに合わせて下さい。

六角部

●流路構造及び配管条件により流量-出力特性が変わることがありますので、実際に流量-出力特性をご確認の上、ご使用下さい。
●双方向タイプを使用する場合、吸着時の流れ方向が流量ゼロから正方向になるように配管して下さい。

※.その他詳細につきましては、下記までお問い合わせください。

販売元／株式会社ピスコ販売
本社・営業部／長野県上伊那郡南箕輪村3884-1　〒399-4586
TEL：0265(76)2511㈹　FAX：0265(76)2851

製造元／株式会社日本ピスコ
本社工場／長野県岡谷市長地出早3-9-32　〒394-0089
TEL：0266(28)6072㈹　FAX：0266(28)7349

HIR0056-00

INSTRUCTION MANUAL

Small Size Flow Sensor FUS 8 series

・Please be sure to read this user' s manual before using the sensor.
・If mistakenly handled, the sensor does not work properly or an accident may occur. Please keep this manual handy with care so you can refer to it whenever necessary.

Cautions

・On use, evaluate the sensor enough and consider quality, performance and safety.
・Please use it for vacuum adsorption verification only.
・Do not stress the sensor when it works. Doing so may change the output of fluid flow.
・Do not apply stress on the connector during operation. Internal board and sensor body may be deformed and cause leakage.

Cautions

- Since the sensor is not conformed to the Measurement Law, please use it for industrial purpose not commercial purpose.
- When using this product with adsorption verification, etc., always install an air filter onto the upstream of suction side to prevent suction of foreign materials.
- When using this product with adsorption verification, etc., consider the dew point of the atmosphere and ambient temperature and keep this product in the condition that inside of the pipe does not condense dew.
- When using this product by vacuum uses such as air intake, do not bend it in the vicinity of a tube fitting joint part. In case the tubing in the vicinity of a tube fitting joint is stressed, apply a tube insert ring, and insert the tubing into the tube fitting joint.
- When the sensor is exposed to the vibration or shock of over 10G(100m/sec2), flow-output characteristics may fluctuate and the sensor may drop out of the holder. Therefore, do not apply excessive vibration or shock to the sensor.
- Explosion prevention environment
  Do not use the product in flammable gas environment.
  Since explosion-protection is not taken, explosion or fire may be caused.
- Corrosive environment
  Do not use the product in an environment containing corrosive gas such as sulphur dioxide, etc.
- Ambient and fluid temperature
  Use the product within the ambient and fluid temperature ranges 0 to 50 °C. Even in the specified temperature range, do not use the product where ambient and fluid temperatures will change suddenly, and form dew condensation.
- Maximum working pressure and working flow rate
  Use the sensor in accordance with specifications. If used over the maximum working pressure and below the minimum working pressure and out of the working flow range, it may result in failures.
- Dew condensation prevention environment
  Do not install the product where moisture, salt, dust or swarf is contained, or where pressurized, or depressurized, neither.
  It is not possible to use the sensor as a failure caused by dew condensation in the main body may arise in the place where the temperature change is intense or in the environment of the high humidity.

Fluid medium

- A flammable fluid must not be used.
- This flow sensor is designed for air and nitrogen gas.
  Do not use the product with other than applicable fluid medium, or the accuracy cannot be guaranteed.
- Use dry air that dose not contain any corrosion such as chloride,sulfur,acid,and clean air that dose not contain dust and oil mist.
- Install a filter, an air dryer and an oil mist filter (micro alescer) onto the primary side (inlet side) of the sensor since the compressed air from the compressor contains drain (water, oil oxide and foreign material, etc.)
  The mesh (woven wire) inside this sensor is installed for the purpose of rectifying flow inside and not for the purpose of getting rid of foreign materials. As such, please install filter separately.
- If any valve should be attached on the primary side (inlet side) of the sensor, use oil-free valve. Since some valves may generate abrasive dust,use it with filter.

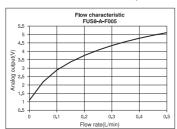
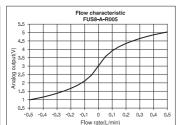
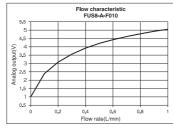
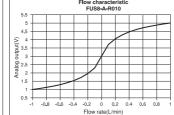
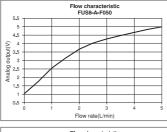
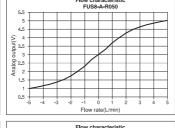
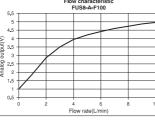
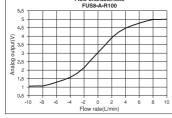
Usage & maintenance

- Output accuracy is affected by self-exoergic reaction caused by energizing other than temperature characteristics. When using, stand-by time (5 minutes and over after energizing) must be provided.
- Maintain this product once in one year and confirm that works normally. The output voltage varies by below ±6%F.S.for one-way direction type and ±3%F.S. for bi-directional type from our initial setting value.(The variation definition by our reliability test) As such, periodic operation check is recommended.
- Do not take apart and convert this product because it causes failures.
- The case is made of resin. Thus, do not use solvent, alcohol, detergent etc. to clean it because they may dissolve the materials.
- For wiring, stop control unit/machinery and equipment, and turn off the power supply.
- This product and wiring must be installed as far away as possible from noise source such as strong electric line, etc..
- Please be careful to counter-currents and surge currents because this product may result in failures.
- Use DC stabilized power supply based on the rating in the specifications and isolated from AC. The power supply that is not isolated has a risk of electrical shock. If power supply is not stabilized power, this product may be broken or deteriorated the precision because the voltage peak is over rated value.
- Avoid bending or stretching the lead wire repeatedly because it causes disconnection.

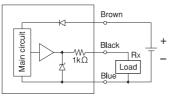
Specifications

Description \ Model code		Analog output type							
		FUS8-A-R005	FUS8-A-R010	FUS8-A-R050	FUS8-A-R100	FUS8-A-F005	FUS8-A-F010	FUS8-A-F050	FUS8-A-F100
Full scale rate (L/min)		–0.5～0.5	–1～1	–5～5	–10～10	0～0.5	0～1	0～5	0～10
Working conditions	Working Fluid (MPa)	Clean air (JIS B 8392-1, 1.1.1～6.2) , Nitrogen							
	Working pressure range(MPa)	–0.09～0.2							
	Withstanding pressure(MPa)	0.3							
	Ambient temperature/humidity	0～50℃, 80%RH or less							
	Working fluid temperature(℃)	0～50 (no dew condensation)							
Preservation Temperature (℃)		–20～–60 (no dew condensation)							
Analog output accuracy	Linearity	Non linear analog output 1-5V (Note)							
	Pressure characteristics	±5%F.S. or less (–0.09～0.2Mpa,25℃,0.1Mpa				±10%F.S. or less (–0.09～0.2Mpa,25℃,0.1Mpa			
	Temperature characteristics	±0.3%F.S./℃ or less (0～50℃,25℃				±0.6%F.S./℃ or less (0～50℃,25℃			
	Repeatability	±2%F.S. or less							
	Power supply voltage fluctuation	±2%F.S. or less (DC24V ±10%)							
Response time		5ms or less			8ms or less	5ms or less			8ms or less
Current consumption		30mA or less							
Power supply voltage		DC24V ±10% ripple 1% or less							

Note) Bi-directional type outputs 3V when the flow is 0,analog output will change to 5V when fluid flow left to right (from the view that connector is on the right side)

Flow characteristic chart (Reference)

Note) The accuracy is guaranteed in the range of 0 flow to full scale flow .(forward direction)

Circuit

Line Color	Contents
Brown	Power supply+ DC24V±10%
Blue	Power supply- GND
Black	Analog output (1 ～ 5V)

Analog output impedance is 1kΩ. In the case the impedance of connected load is low, there is a large margin of output error. Thus, check the margin of connected load impedance before use.

■Calculation example
・Output impedance Ro=1kΩ ・Load inside impedance Rx=1MΩ
・Output value=(1－(Ro/(Ro＋Rx)))x100%=(1－(1kΩ/(1kΩ＋1MΩ)))X100%≒99.9%
→Output margin= about 0.1%

Model Designation

FUS8 － A － R 005 － 4 4 － 3 － NH
① ② ③ ④⑤ ⑥ ⑦

① Output type		④ IN side port size ⑤ OUT side port size		⑥ Lead wire length	
A	Analog output	No code	Sensor head	No code	No cable
② Flow direction		180	φ1.8 tube fitting(*1)	3	With cabe (3 cores, 3m)
F	One-way direction	2	φ2 tube fitting(*2)	⑦ Holder	
R	Bi- directional	3	φ3 tube fitting	No code	With holder
③ Flow range		4	φ4 tube fitting	NH	Without holder
005	fill-scale: 0.5l/min	6	φ6 Minimal fitting		
010	fill-scale: 1l/min	M5	M5 female screw		
050	fill-scale: 5l/min	N4	Plug straight cartridge φ4		
100	fill-scale: 10l/min	N6	Plug straight cartridge φ6		

*1. When Φ1.8 tube fitting is selected, only up to 4l/min flow is secured.
*2. When Φ2mm tube fitting is selected, only up to 5l/min flow is secured.

FUS8 － C33

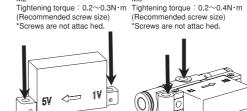
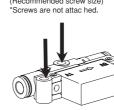
Cable Option	
C33	3-core cable,length:3m

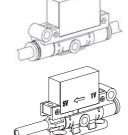
Mounting and Installation

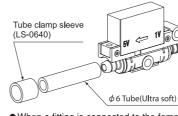
Please install it using two places of through-bores.

M2
Tightening torque：0.2～0.3N･m
(Recommended screw size)
*Screws are not attac hed.

M3
Tightening torque：0.2～0.4N･m
(Recommended screw size)
*Screws are not attac hed.

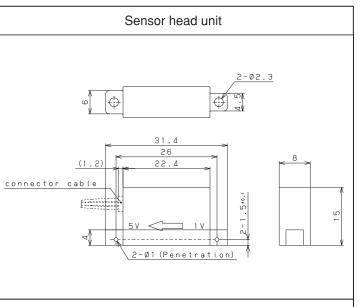
M3 flat head screw
Tightening torque：0.2～0.4N･m
(Recommended screw size)
*Screws are not attac hed.

Piping

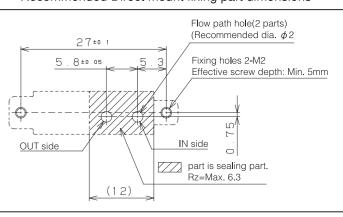
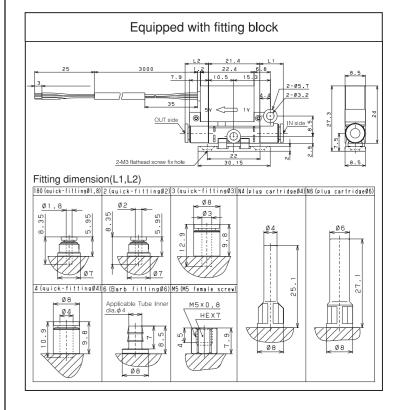
- Pipe and install the sensor, while matching the flow direction and direction specified on the body. Do not give extreme pull or bending to the piping tube. Doing so may cause breakage of the sensor, leakage and dropout from the holder.
- When piping quick fitting joint type, insert the tube to the fitting part. Please insert the tube certainly and make sure it will not come out by pulling the tube before use. Cut the tube at right angle by with the dedicating tube cutter.
- When piping plug-in fitting type, attach the plug-in part to the output port of vacuum generator or any other pneumatic equipment.
  When the sensor is used under vibration or shocks, avoid applying vibration or shocks to the plug-in part by fixing it to the holder.

- When barb fitting is used, please insert the tube certainly to the base part of barb fitting. If the tube is not connected properly, it may cause tube fall out and cause air leakage. When using ultra soft tube to connect to a barb fitting, make sure to apply tube clamp sleeve (LS-0640). Otherwise, the may fall out to cause leakage.

Tube clamp sleeve (LS-0640)
φ6 Tube(Ultra soft)

- When a fitting is connected to the female fitting part, make sure to apply a spanner or other tools on the outer six flat spaces of the female fitting part. Using tools on any other part may cause breakage or performance loss. Apply same screw tightening torque as the connecting fitting torque to female fitting part.

six flat spaces

- Flow characteristics may be varied according to flow path structure, make sure the flow rate and the output characteristics before use.
- When bi-directional type is used, make sure to arrange piping as flow direction changes from 0 to forward direction at adsorption state.

Sensor head unit

Recommended Direct mount fixing part dimensions

Equipped with fitting block

* Please make inquiry about other details to the following.

PISCO HANBAI Co., Ltd. (Japanese domestic sales office)
3884-1, MINAMIMINOWA, KAMIINA, NAGANO-PREF., 399-4586 TEL +81-(0)265-76-2511
FAX +81-(0)265-76-2851
NIHON PISCO CO., Ltd. OVERSEAS MARKETING TEAM
3884-1, MINAMIMINOWA, KAMIINA, NAGANO-PREF., 399-4588 TEL +81-(0)265-76-7751
FAX +81-(0)265-76-3305